



Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Kaki Putih (*Penaeus vannamei*) pada Suhu dan Salinitas yang Berbeda

Growth and Survival Rate of White-Leg Shrimp (*Penaeus vannamei*) at Different Temperature and Salinity

Ali Akbar*, Rusaini, Achmad Rizal

Program Studi Akuakultur,
Fakultas Peternakan dan
Perikanan, Universitas
Tadulako, Jl. Soekrano Hatta
No. KM. 9, Tondo, Kec.
Mantikulore, Kota Palu,
Indonesia, 94148

ABSTRAK

Variabel kualitas air berperan penting terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme akuatik, diantaranya adalah suhu dan salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan salinitas terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang kaki putih (*Penaeus vannamei*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari perlakuan suhu 24 °C, 27 °C, dan 30 °C dan salinitas 10 ppt, 20 ppt dan 30 ppt. Setiap perlakuan diulangi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tertinggi berada pada suhu 24 °C dan salinitas 10 ppt, tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada suhu 27 dan 30 °C dan salinitas 20 dan 30 ppt.

Kata kunci: *Penaeus vannamei*, pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, salinitas, suhu,

ABSTRACT

Water quality variables play important role in the growth and survival of aquatic organisms among them are temperature and salinity. This study aims to determine the effect of temperature and salinity on the growth and survival rate of White-Leg Shrimp (*Penaeus vannamei*). This study used a Completely Randomized Design (CRD) factorial pattern consisting of temperature treatments of 24 °C, 27 °C, and 30 °C and salinity of 10 ppt, 20 ppt and 30 ppt. Each treatment was repeated 3 times so that 27 experimental units were obtained. The results showed that the highest growth was at a temperature of 24 °C and a salinity of 10 ppt, the highest survival rate was at temperature of 27 and 30 °C and salinity of 20 and 30 ppt.

Keywords: *Penaeus vannamei*, growth, survival rates, salinity, temperatures

*Corresponding Author:
Ali Akbar, Program Studi
Akuakultur, Fakultas
Peternakan dan Perikanan,
Universitas Tadulako, Palu,
Indonesia, 94148;
ali.akbaraqua19@gmail.com

Diterima: 16-06-2023
Disetujui: 04-09-2023
Diterbitkan: 06-10-2023

Kutipan: Akbar, A., Rusaini, R., & Rizal, A. (2023). Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Kaki Putih (*Penaeus vannamei*) pada Suhu dan Salinitas yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 24(2), 77–84. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v24i2.2023.77-84>

PENDAHULUAN

Sejak tahun 2001 udang kaki putih (*Penaeus vannamei*) ditetapkan pemerintah sebagai salah satu komoditas unggulan sektor perikanan budidaya di Indonesia (Budhiman et al., 2005). Salah satu tujuan diintroduksinya udang kaki putih adalah untuk memacu produksi udang nasional yang mengalami penurunan sejak tahun 1994 sampai tahun 2000 (Funge-Smith dan Briggs, 2005). Beberapa peneliti menyatakan bahwa penyebab penurunan produksi budidaya udang adalah menurunnya kualitas air yang dapat menyebabkan penurunan nafsu makan dan stres (Supono, 2018). Produksi udang kaki putih mengalami peningkatan 2015-2017, produksi udang kaki putih sebesar 124.000 ton, tahun 2016 sebesar 131.000 ton dan 2017 sebesar 138.000 ton atau rata-rata peningkatan sebesar 7000 ton/tahun (KKP, 2018). Keberhasilan kegiatan budidaya udang di tambak sangat dipengaruhi oleh ketepatan teknologi budidaya yang digunakan dan kelayakan lingkungan budidaya (Isdarmawan, 2005).

Pertumbuhan organisme akuatik yang maksimal membutuhkan kualitas air yang optimal. Diantara variabel kualitas air yang berperan sangat penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang kaki putih adalah salinitas (Rahman et al., 2015). Menurut Ponce-Palafox et al. (1997) suhu dan salinitas dianggap sebagai faktor fisik paling penting yang mempengaruhi organisme laut dan efek biologis dari faktor-faktor ini sangat kompleks dan luas. Menurut Suwoyo (2009), suhu yang baik untuk pertumbuhan udang kaki putih berkisar antara 22,0 - 29,6 °C dengan suhu rata-rata 25,06 °C. Kordi (2010) menyatakan bahwa udang kaki putih dapat hidup pada suhu berkisar 12-37 °C, tumbuh dengan baik pada suhu 24-34 °C, dan suhu optimal untuk pertumbuhan berkisar 28-31 °C. Penelitian Ponce-Palafox et al., (1997) menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka semakin tinggi pula pertumbuhan spesifik udang kaki putih. Pada suhu 35 °C pertumbuhan spesifik mencapai kisaran 6,9-7,60%, tetapi tingkat kelangsungan hidupnya rendah, berada pada kisaran 11,1-43,3%. Menurut Erlangga (2012), suhu perairan berpengaruh terhadap laju metabolisme udang kaki putih. Pada suhu rendah metabolisme udang menjadi rendah dan secara nyata berpengaruh terhadap nafsu makan udang (Boyd dan Lichtkoppler, 1979).

Menurut Rusmiyati (2011), udang kaki putih memiliki toleransi yang luas terhadap salinitas berkisar 2-40 ppt, namun untuk hidup dan berkembang secara optimal membutuhkan kisaran salinitas antara 15-30 ppt (Erlangga, 2012). Rahman et al. (2015) mengemukakan bahwa postlarva (PL) 15 udang kaki putih yang dipelihara pada salinitas 15 ppt memiliki pertumbuhan bobot mutlak sebesar 2,09 g, laju pertumbuhan harian sebesar 0,07 g, penambahan panjang mutlak 6,60 cm, dan tingkat kelangsungan hidup (survival rate) 94,7%. Hal yang berbeda dihasilkan dari penelitian Aziz (2010) bahwa pertumbuhan post larva (PL 20) udang kaki putih yang dipelihara selama 40 hari, lebih tinggi pada salinitas 30 ppt dibandingkan dengan salinitas 10 ppt, 5 ppt, dan 0 ppt. Salinitas 30 ppt menghasilkan pertumbuhan spesifik sebesar 4,09% per hari dan kelangsungan hidup sebesar 77%.

Variabel kualitas air sangat penting dan merupakan salah satu kriteria dalam pemilihan lokasi budidaya dalam pemeliharaan organisme akuatik. Kualitas air terutama pada suhu dan salinitas dapat bervariasi secara musiman (Fast dan Lester, 1992). Oleh karena itu, dibutuhkan pemahaman yang baik mengenai efek suhu dan salinitas terhadap budidaya udang penaeid untuk menghasilkan produksi yang optimal (Kumlu, 2000). Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh suhu dan salinitas terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang kaki putih.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2017 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar, Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

Materi

Organisme uji yang digunakan adalah post larva (PL 16) Udang Kaki Putih yang diperoleh dari hasil Pembenuhan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. Bahan lain yang digunakan adalah air laut, air tawar, pakan alami dan pakan buatan (Japonicus, Ultra Diet, Brine Shrimp Flakes dan Lansy Shrimp PL).

Desain Penelitian

Penelitian didesain dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari dua faktor, I adalah salinitas (S) dan II adalah suhu (T). Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 unit satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi suhu dan salinitas perlakuan yang digunakan dalam penelitian

Salinitas	Suhu		
	T1 (24 °C)	T2 (27 °C)	T3 (30 °C)
S1 (10 ppt)	S1T1	S1T2	S1T3
S2 (20 ppt)	S2T1	S2T2	S2T3
S3 (30 ppt)	S3T1	S3T2	S3T3

Peubah yang Diamati

Pertumbuhan Mutlak

Bobot tubuh rata-rata post larva diukur pada awal dan akhir penelitian menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,001 g. Pertumbuhan mutlak dihitung berdasarkan persamaan Yustianti *et al.* (2013) sebagai berikut:

$$W = \overline{W_t} - \overline{W_0}$$

Dimana:

W : Pertumbuhan mutlak (g/ekor);

$\overline{W_0}$: Bobot rata-rata post larva udang kaki putih pada awal penelitian (g/ekor);

$\overline{W_t}$: Bobot rata-rata post larva udang kaki putih pada akhir penelitian (g/ekor).

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan persamaan Ponce-Palafox *et al.* (1997) sebagai berikut:

$$DGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Dimana:

DGR : Laju pertumbuhan harian (%);

W_t : Bobot rata-rata post larva udang kaki putih pada akhir penelitian (g);

W_o : Bobot rata-rata post larva udang kaki putih pada awal penelitian (g);

t : Waktu pemeliharaan (hari).

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Dimana:

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%);

N_t : Jumlah udang kaki putih pada akhir penelitian (ekor);

N_o : Jumlah udang kaki putih pada awal penelitian (ekor).

Kualitas Air

Kualitas air yang diukur meliputi suhu menggunakan Termometer Hg, salinitas menggunakan Refraktometer, pH menggunakan pH meter, oksigen terlarut (DO) menggunakan DO meter dan amonia menggunakan Titrimetri.

Analisis Data

Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian yang diperoleh selama penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika terdapat pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Data dianalisis dengan menggunakan Minitab dan Microsoft Excel (2010). Data tingkat kelangsungan hidup dan kualitas air disajikan dalam bentuk grafik dan tabel dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak dan Laju Pertumbuhan Harian

Suhu dan salinitas adalah dua faktor abiotik paling penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme akuatik (Kumlu et al., 2000). Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian udang kaki putih (*Penaeus vannamei*) yang dipelihara pada suhu dan salinitas yang berbeda berturut-turut berkisar 2,24 - 4,47 g/ekor dan 4,00 - 7,99%/hari (Tabel 2). Kombinasi perlakuan T1S1 (suhu 24 °C) dan salinitas 10 ppt) memberikan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian tertinggi udang kaki putih sebesar 4,47 g dan 7,99%/hari, sedangkan kombinasi perlakuan T3S1 (suhu 30 °C dan salinitas 10 ppt) memberikan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian terendah sebesar 2,24 g/ekor dan 4,00%/hari.

Hasil analisis ragam (ANOVA) terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian udang kaki putih pada setiap perlakuan selama penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan salinitas berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian udang kaki putih.

Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian udang kaki putih lebih tinggi pada suhu rendah (24 °C) pada semua kondisi salinitas. Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian mengalami penurunan saat suhu meningkat dari 24 ke 30 °C. Pada suhu 27 °C dan salinitas 30 ppt, pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian lebih rendah dibandingkan

pada suhu 24 dan 30 °C pada salinitas yang sama (30 ppt). Menurut Ponce-Palafox *et al.* (1997), umumnya suhu memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap pertumbuhan spesifik dibandingkan salinitas.

Tabel 2. Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian udang kaki putih

Perlakuan		Pertumbuhan mutlak (g/ekor)	Laju pertumbuhan harian (%/hari)
Suhu (°C)	Salinitas (ppt)		
24	10	4,47 ^a	7,99 ^a
	20	3,31 ^{bc}	5,91 ^{bc}
	30	3,61 ^b	6,44 ^b
27	10	2,77 ^{cd}	4,95 ^{cd}
	20	2,44 ^d	4,36 ^d
	30	2,34 ^d	4,18 ^d
30	10	2,24 ^d	4,00 ^d
	20	2,61 ^{cd}	4,66 ^{cd}
	30	2,57 ^{cd}	4,60 ^{cd}

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan ($p < 0,05$) antar perlakuan

Tingginya pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian post larva udang kaki putih pada kombinasi suhu 24 °C dan salinitas 10 ppt diduga karena suhu 24 °C merupakan suhu optimal untuk pertumbuhan udang kaki putih. Menurut Wyban *et al.* (1995) suhu 23 °C merupakan suhu optimal untuk pertumbuhan dan feeding conversion rate (FCR) pada udang kaki putih disemua ukuran. Sedangkan pada salinitas 10 ppt frekuensi molting udang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai pendapat Aziz (2010) jumlah udang yang paling banyak mengalami molting berada pada salinitas rendah, udang mengalami proses pergantian kulit atau molting secara periodik sehingga ukuran tubuhnya bertambah besar.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) udang kaki putih yang dipelihara pada suhu dan salinitas berbeda berkisar 35,3-78,3% (Tabel 3). Tingkat kelangsungan hidup tertinggi postlarva udang kaki putih berada pada perlakuan T2S2 (27 °C dan 20 ppt) sebesar 78,3% dan tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan T1S1 (24 °C dan 10 ppt) sebesar 35,3%.

Madinawati *et al.* (2011) menyatakan bahwa kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator, kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia air. Syukri dan Ilham (2016) mengemukakan bahwa tingkat kelangsungan hidup udang windu tertinggi berada pada salinitas 25 ppt sebesar 84,67%. Menurut Ponce-Palafox *et al.* (1997) tingkat kelangsungan hidup *Penaeus stylirostris* lebih besar dari 90% pada suhu 31 °C dan salinitas 30 ppt, dan pengaruh salinitas terhadap tingkat kelangsungan hidup jauh lebih besar dibandingkan dengan pengaruh suhu. Umumnya udang kaki putih memiliki toleransi yang luas terhadap suhu, yaitu pada suhu 20 °C tingkat kelangsungan hidup berkisar 62-83%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup tertinggi (75,6-78,3%) berada pada suhu 27 dan 30 °C dengan salinitas 20 dan 30 ppt.

Tabel 3. Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) udang kaki putih

Perlakuan		Jumlah awal (ekor)	Tingkat kelangsungan hidup (%)
Suhu (°C)	Salinitas (ppt)		
24	10	100	35,3
	20	100	64,6
	30	100	64,3
27	10	100	51,6
	20	100	78,3
	30	100	75,6
30	10	100	51,6
	20	100	76,6
	30	100	77,6

Kualitas Air

Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut pada penelitian ini berkisar 4,25-6,19 mg/L. Kisaran tersebut layak untuk pertumbuhan udang kaki putih. Oksigen dibutuhkan udang untuk bernafas. Ketersediaan oksigen didalam air sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang (Amri, 2003).

pH

pH yang diperoleh pada penelitian berkisar antara 6-7. Kisaran tersebut layak untuk pertumbuhan udang kaki putih. Syukri dan Ilham (2016) menyatakan bahwa pH yang layak untuk budidaya organisme akuatik berkisar 6,5 - 9,0 dengan kisaran optimal 7,5 - 8,7.

Amonia

Kadar amonia pada awal penelitian yaitu 0,006 mg/L dan pada akhir penelitian berkisar antara 0,006 - 0,008 mg/L. Kisaran tersebut masih layak untuk pertumbuhan udang kaki putih. Menurut Syukri dan Ilham (2016), amonia harus berada pada kisaran <0,1 mg/L agar dapat menunjang bagi pertumbuhan udang kaki putih.

KESIMPULAN

Interaksi suhu dan salinitas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang kaki putih. Pertumbuhan mutlak dan harian yang tertinggi terdapat pada perlakuan suhu 24 °C dan salinitas 10 ppt masing-masing sebesar 4,47 g/ekor dan 7,99 g/hari. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan suhu 27 °C dan salinitas 20 ppt sebesar 78,3%.

DAFTAR PUSTAKA

Amri, K. (2003). *Budidaya Udang Windu Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Aziz, R. (2010). Kinerja Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) pada Salinitas 30 ppt, 10 ppt, 5 ppt, dan 0 ppt. *Skripsi tidak diterbitkan*. Bogor: Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Budhiman, A. A., Paryanti, T. S. & Sunaryanto, A. (2005). The Presentstatus of *Penaeus vannamei* and Other Exotic Shrimp Culture in Indonesia. In *Regional Technical Consultation on the Aquaculture of P. vannamei and Other Exotic Shrimps in Southeast Asia, Manila, Philippines* (pp. 42-49).
- Boyd, C. E & Lichtkoppler, F. (1979). *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. Research and Development Series No. 22. International Center for Aquaculture Agricultural Experiment Station. Uburn University, Auburn, Alabama.
- Erlangga, E. (2012). *Budidaya Udang Vanname Secara Intensif*. Pustaka Agro Mandiri, Tangerang.
- Fast, A. W., & Lester, J. L. (1992). *Marine Shrimp Culture: Principles And Practices*. School of Natural and Applied Sciences, University of Houston, Clear Lake, Houston.
- Farfante, I. P. (1988). *Illustrated Key to Penaeoid Shrimps of Commerce in the Americas*. NOAA Technical Repoprt NMFS 64 US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, USA.
- Funge-Smith, S., & Briggs., M. (2005). The introduction of *Penaeus vannamei* and *P. stylirostris* into the Asia-Pacific region. In *International Mechanisms for the Control and Responsible Use of Alien Species in Aquatic Ecosystems. Report of an Ad Hoc Expert Consultation, 27-30 August 2003, Xishuangbanna, People's Republic of China* (pp. 19–167).
- Hudi, L., & Shahab, A. (2005). Optimasi Produktifitas Budidaya Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* dengan Menggunakan Metode Respon Surface dan Non Linier Programming. *Tesis tidak diterbitkan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kumlu, M., Eroidogan, O. T., & Aktas, M. (2000). Effects of Temperature and Salinity on Larval Growth, Survival and Development of *Penaeus semisulcatus*. *Journal Aquaculture*, 188(2000), 167–173.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2018.
- Madinawati., Serdiati, N., & Yoel. (2011). Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulteng*. 4(2), 83–87.
- Ponce-Palafox, J., Martinez-Palacios, C. A. & Ross, L. G. (1997). The Effects of Salinity and Temperature on the Growth and Survival Rates of Juvenile White Shrimp, *Penaeus vannamei* Boone, 1931. *Aquaculture*. 157(1-2), 107–115. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(97\)00148-8](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(97)00148-8).
- Rahman, F., Adi, R., & Putra, I. (2016). Growth and Survival Rate of Western White Prawns (*Litopaneaus vannamei*) on Different Salinity. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 3(1), 1–9.
- Supono. (2018). *Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Udang*. Anugrah Utama Raharja. Jakarta.
- Suwarsih., Marsoedi, Harahab, N., & Mahmudi, M. (2016). Kondisi Kualitas Air pada Budidaya Udang di Tambak Wilayah Pesisir Kecamatan Palang Kabupaten Tuban. In *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya, Malang*.
- Suwoyo, H. S. (2009). Tingkat Konsumsi Oksigen Sedimen pada Dasar Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Tesis tidak diterbitkan*. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

- Syukri, M., & Ilham, M. (2016). Pengaruh Salinitas terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Galung Tropika*, 5(2),86–96.
- Wyban, J., Walsh, W. A., & Godin, D. M. (1995). Temperature Effects on Growth, Feeding Rate and Feed Conversion of the Pacific White Shrimp (*Penaeus vannamei*). *Aquaculture*, 138(1), 267–279.
- Yustianti., Ibrahim. M. N., & Ruslaini. (2013). Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Usus Ayam. *Jurnal Minat Laut Indonesia* 1(1), 93–103.